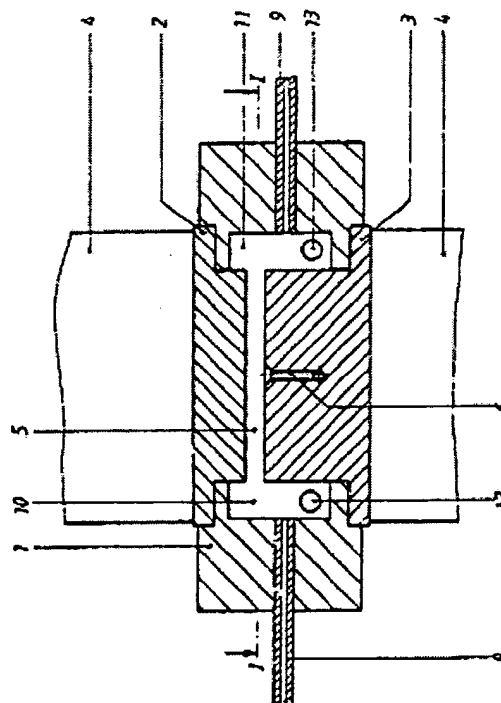


## Gas analyser based on the magnetic properties of a gas

**Patent number:** DE3400140  
**Publication date:** 1984-10-18  
**Inventor:** HUMMEL HEINZ DR  
**Applicant:** HUMMEL HEINZ DR  
**Classification:**  
- **international:** G01N27/74  
- **europaen:** G01N27/74  
**Application number:** DE19843400140 19840104  
**Priority number(s):** DE19843400140 19840104;  
DE19702017423 19700411

### Abstract of **DE3400140**

A gas analyser based on the magnetic properties of a gas has a magnet with pole faces, bearing on which are circularly bounded soft-iron pole pieces (2, 3). The measuring chamber formed by a non-magnetic plate (1) and the pole pieces (2, 3) has a cylindrical gas chamber (air gap 5) between the pole pieces (2, 3). On the air gap edge of the magnet, two sickle-shaped salients (10, 11) are provided opposite one another. Test gas flows into the measuring chamber via one of the salients (10, 11), the other being used for reference gas. By means of a differential pressure measuring device, the pressure difference between the test and the reference gas is determined which arises as a result of the magnetic properties of the gas



components.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 34 00 140.9-52  
22 Anmeldetag: 4. 1. 84  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 10. 84

DE 3400 140 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Priorität des früheren Patents bei widerrechtlicher  
Entnahme: 32 33 31 11.04.70 DE 20174236

73 Patentinhaber:  
Hummel, Heinz, Dr., 6240 Königstein, DE

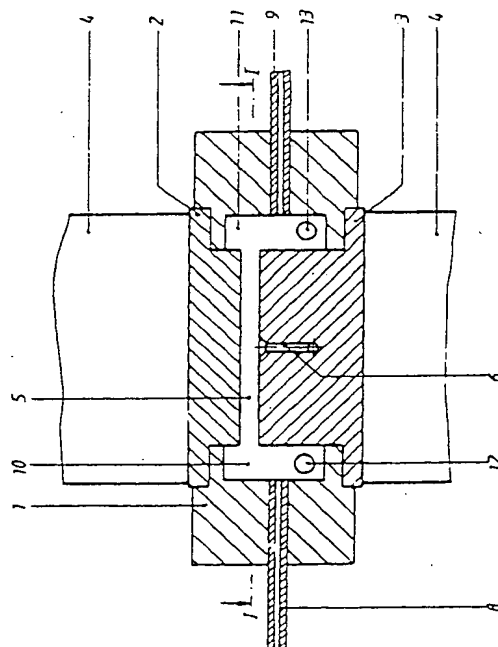
72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:  
DE-PS 16 48 924

BERLIN 1. August 1984

54 Auf den magnetischen Eigenschaften eines Gases beruhender Gasanalysator

Ein auf den magnetischen Eigenschaften eines Gases beruhender Gasanalysator hat einen Magneten mit Polflächen, gegen die kreisförmig begrenzte Weicheisenpolschuhe (2, 3) anliegen. Die aus einer nichtmagnetischen Platte (1) und den Polschuhen (2, 3) gebildete Meßkammer besitzt zwischen den Polschuhen (2, 3) einen zylindrischen Gasraum (Luftspalt 5). Am Luftspalttrand des Magneten sind zwei einander gegenüberliegende, sichelförmige Ausbuchtungen (10, 11) vorgesehen. Über eine der Ausbuchtungen (10, 11) strömt Meßgas, über die andere Vergleichsgas in die Meßkammer. Mittels einer Differenzdruckmeßeinrichtung wird die aufgrund der magnetischen Eigenschaften der Gasbestandteile entstehende Druckdifferenz zwischen Meß- und Vergleichsgas bestimmt.



DE 3400 140 C 1

## Patentanspruch:

Auf den magnetischen Eigenschaften eines Gases beruhender Gasanalysator, bei dem zwischen die planparallelen Polflächen eines wechselstromerregten Magneten eine Meßkammer mit formschlüssig an den Polflächen anliegenden Weicheisenpolschuhen eingesetzt ist, in die Kammer an gegenüberliegenden Stellen Meß- und Vergleichsgas einströmen, die Gase sich vermischen und das Gemisch durch eine Mittelbohrung in einem der Weicheisenpolschuhe aus der Kammer austritt und bei dem zur Messung der zwischen Meß- und Vergleichsgas entstehenden Differenzdruckschwankungen an die Zuführungsleitungen für das Meß- und Vergleichsgas eine Differenzdruckmeßeinrichtung angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet kreisförmige Polflächen aufweist, daß der Gasraum der Meßkammer zylindrisch und mit kreisförmig begrenzten Weicheisenpolschuhen (2, 3) abgeschlossen ist und am Luftspaltrand des Magneten einander gegenüberliegende sichelförmige Ausbuchtungen (10, 11) aufweist, die jeweils mit zwei Gasanschlüssen (8, 12 bzw. 9, 13) für das Meßgas und die Differenzdruckmeßeinrichtung bzw. das Vergleichsgas und die Differenzdruckmeßeinrichtung verbunden sind.

Die Anmeldung betrifft einen Gasanalysator gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Zur Messung der Konzentration paramagnetischer Gasbestandteile in Gasgemischen haben sich Gasanalysatoren eingeführt, bei welchen die Kraftwirkung eines inhomogenen Magnetfeldes auf die Moleküle des Gasbestandteiles als Meßeffect herangezogen wird. Eine Ausführungsform eines derartigen Gasanalysators zeigt z. B. Fig. 1 der US-PS 32 87 959. An die abgeschragten Pole eines Permanentmagneten sind zwei Gaskammern mit einer gemeinsamen Gasableitung angesetzt. Mittels einer Pumpe in der Gasableitung wird durch die eine Kammer das Meßgas und durch die andere Kammer ein Vergleichsgas konstanter Suszeptibilität gesaugt. Durch die Einwirkung des inhomogenen Randfeldes des Magneten auf die paramagnetischen Gasbestandteile entsteht zwischen den Kammern eine Druckdifferenz, die in einer Verbindungsleitung der beiden Kammern zu einer Gasströmung führt. Die Gasströmung wird mit Hilfe einer temperaturabhängigen Brückenschaltung nach der Wärmeleitfähigkeitsmethode gemessen. Enthalten die beiden Gase als paramagnetischen Bestandteil z. B. Sauerstoff, so ist das elektrische Ausgangssignal der Brücke ein Maß für die Differenz der Sauerstoffkonzentration in beiden Gasen bzw. für den Sauerstoffgehalt des Meßgases. Zur Messung der Druckdifferenz eignen sich auch Membrankondensatoren, wobei es in meßtechnischer Hinsicht günstig ist, einen Magneten mit Wechselrerregung vorzusehen. Das Ausgangssignal des Gasanalysegerätes ist dann eine Wechselspannung mit einer entsprechend der Sauerstoffkonzentration sich ändernden Amplitude.

Es ist auch schon vorgeschlagen worden (ältere deutsche Patentanmeldung gemäß DE-AS 16 48 924), zwischen die planparallelen Polflächen eines wechselstromerregten Magneten eine Meßkammer mit formschlüssig

an den Polflächen anliegenden Weicheisenpolstücken einzusetzen, in die Kammer an gegenüberliegenden Stellen Meß- und Vergleichsgas einströmen zu lassen und nach Mischung beider Gase das Gemisch durch eine Mittelbohrung im oberen Weicheisenpolstück aus der Kammer abzuführen. Bei diesem Gerät ist die Meßkammer entsprechend den rechteckigen Polflächen des Magneten gestaltet und der Gasraum der Kammer weist eine längliche Form auf, wobei Meß- und Vergleichsgas von unten her in die Kammer einströmen und gegen deren Oberseite gelenkt werden. Die in der inhomogenen Zone des Magnetfeldes zwischen Meß- und Vergleichsgas entstehenden Differenzdruckschwankungen werden einer Differenzdruckmeßeinrichtung zur Anzeige der Suszeptibilitätsdifferenz beider Gase geführt.

Der bei diesen magnetischen Gasanalysatoren sich ergebende Meßeffect ist sehr gering, so daß jede Maßnahme zur Erhöhung des Differenzdruckes von Bedeutung ist. Die Erfindung befaßt sich mit dieser Aufgabe und stellt sich das Ziel, eine Erhöhung des Meßeffectes durch eine besondere Ausbildung einer Magnetanordnung mit Meßkammer zu erreichen, die eine sehr weitgehende Ausnutzung des inhomogenen Randfeldes des Magneten zur Kraftwirkung auf die Gasmoleküle bewirkt und die Gase so in die Meßkammer einleitet, daß bei geringem Störpegel die entstehenden Druckänderungen ohne wesentlich gedämpft zu werden die Differenzdruckmeßeinrichtung beaufschlagen.

Der erfindungsgemäße Gasanalysator ist dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet kreisförmige Polflächen aufweist, daß der Gasraum der Meßkammer zylindrisch und mit kreisförmig begrenzten Weicheisenpolschuhen abgeschlossen ist und am Luftspaltrand des Magneten einander gegenüberliegende sichelförmige Ausbuchtungen aufweist, die jeweils mit zwei Gasanschlüssen für das Meßgas und die Differenzdruckmeßeinrichtung bzw. das Vergleichsgas und die Differenzdruckmeßeinrichtung verbunden sind.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand des in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen senkrechten Schnitt durch eine Meßkammer des Gasanalysators und

Fig. 2 einen waagerechten Schnitt längs der Linie I-I in Fig. 1.

Eine Platte 1 aus nichtmagnetischem Material, beispielsweise Messing, ist mit einer zylindrischen, an den beiden Öffnungen stufenförmig erweiterten Bohrung versehen. Zwei Polschuhe 2, 3 aus Weicheisen, deren Form den Öffnungen der Bohrung genau angepaßt ist, verschließen die Stirnseiten der Bohrung. Es ist zweckmäßig, zusätzlich ein Klebemittel zu verwenden, um einen vollkommen gasdichten Abschluß zu erzielen. Die Polschuhe liegen formschlüssig an den parallelen Polflächen der Pole 4 eines wechseleerregten Magneten an. Handelt es sich um einen Elektromagneten, so kann die Erregung beispielsweise durch einen pulsierenden Gleichstrom konstanter Amplitude erfolgen. Die Polschuhe stehen sich sehr nahe gegenüber, so daß sich ein enger Luftspalt 5 ergibt. Der Polschuh 3 ist höher als der Polschuh 2, um ohne Schwierigkeiten darin eine Mittelbohrung 6 unterzubringen, die zunächst in Richtung der Feldlinien verläuft, dann senkrecht abbiegt und sich in einer Bohrung 7 der Platte 1 nach außen fortsetzt. Das Meß- und ein Vergleichsgas treten durch Kanäle 8 bzw. 9 in einander gegenüberliegenden sichelförmigen Ausbuchtungen 10, 11 der zylindrischen Meßkammerboh-

nung ein, von wo sie zur Mitte des Parallelspaltes strömen, um sodann durch die Mittelbohrung 6 des Polschuhes 3 und die Bohrung 7 in der Platte 1 wieder aus der Meßkammer auszutreten. Von den sichelförmigen Ausbuchtungen 10, 11 führen noch zwei Kanäle 12, 13 nach außen zum Anschluß eines empfindlichen Differenzdruckmessers.

Der bei diesem Gasanalysator zu beobachtende große Meßeffect ist eine Folge der Eigenschaften der Meßkammer. Zum einen ergibt sich bei der Meßkammer durch die Polschuhanordnung mit der zentralen Gasableitung ein sehr schmaler Luftspalt hoher Feldstärke, deren Wert die Größe des Meßeffectes bestimmt. Da die Meßkammer formschlüssig an den Polflächen des wechselerregten Magneten anliegt, wird außerdem eine Magnetostriktion, die zu Störsignalen Anlaß geben würde, vermieden. Des weiteren bewirken die sichelförmigen Ausbuchtungen, daß ein großer Teil des Randfeldes zur Kraftwirkung auf die Gasmoleküle ausgenutzt wird. Die Gaszuleitungen können, ohne daß der Meßeffect geringer wird, sehr eng ausgeführt werden, was wiederum dazu führt, daß Druckverluste infolge Druckausgleich mit dem Außenraum auf ein Minimum herabgesetzt werden. Schließlich ist auf Grund der Formgestaltung der Meßkammer im Kammergehäuse eine weitgehend laminare Gasströmung gegeben, was bedeutet, daß der Störpegel sehr klein bleibt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

